

6/8

## FREQUENCY CHANNEL BRANCHING FILTER

Publication number: JP1090601

Publication date: 1989-04-07

Inventor: ISHIKAWA SHINICHI; IKEDA JUNICHI; SHIBANO YOSHIZO

Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES

Classification:

- International: H01P1/213; H03H7/46; H01P1/20; H03H7/00; (IPC1-7): H01P1/213; H03H7/46

- European:

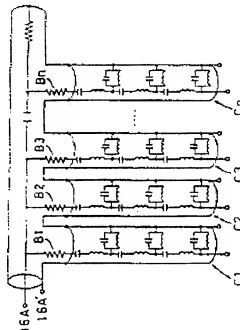
Application number: JP19870247653 19870930

Priority number(s): JP19870247653 19870930

Report a data error here

## Abstract of JP1090601

**PURPOSE:** To obtain a frequency channel branching filter with excellent characteristic by inserting a resistor in series with a connection section between a signal transmission line and each band pass filter so as to compensate in the impedance reduction at the outside of a filter pass band. **CONSTITUTION:** Coaxial lines 16A, 16A' are signal transmission lines subject to termination matching to prevent a reflecting wave. Band pass filters C1-Cn corresponding to each pass channel are connected to a line 16A and ground 16A' via resistors B1-Bn. The resistors B1-Bn are selected to compensate the impedance of the band pass filters C1-Cn at the input impedance decrease region at the outside of the pass band of the filters respectively to prevent the characteristic deterioration near the crossover frequency of a parallel branching filter thereby obtaining a frequency channel branching filter with excellent characteristic.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑤ 公開特許公報(A)

昭64-90601

⑥ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑦ 公開 昭和64年(1989)4月7日

H 01 P 1/213  
H 03 H 7/46

M-7741-5J  
A-7210-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑧ 発明の名称 周波数チャンネル分波器

⑨ 特 願 昭62-247653

⑩ 出 願 昭62(1987)9月30日

⑪ 発 明 者 石 河 伸 一 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内  
⑫ 発 明 者 池 田 純 一 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内  
⑬ 発 明 者 芝 野 儀 三 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内  
⑭ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地  
⑮ 代 理 人 弁理士 亀井 弘勝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

周波数チャンネル分波器

2. 特許請求の範囲

1. 終端整合伝送線路に、中心周波数の異なる複数のバンドパスフィルタを容れ結合により並列に接続することにより、該伝送線路に入った信号波を各バンドパスフィルタによって周波数別に分離して取出すことができるようにした周波数チャンネル分波器において、上記伝送線路と上記各バンドパスフィルタとの間の接続部に、直列に、抵抗を挿入したことを特徴とする周波数チャンネル分波器。
2. 上記直列に挿入する抵抗の値が、中心周波数が隣接するバンドパスフィルタ相互間で相互干渉により生じる通過帯域内の通過損失特性のリップルを除去し又は低下させることのできる値に選ばれている上記特許請求の範囲第1項記載の周波

数チャンネル分波器。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

この発明は周波数チャンネル分波器に関し、さらに詳細に言えば、種々の周波数成分からなる高周波信号等が与えられたときに、与えられた信号波を周波別に分離して取出すことのできる周波数チャンネル分波器に関するものである。

<従来の技術と発明が解決しようとする問題点>

上記のような周波数チャンネル分波器は、種々の異なる周波数を含む信号から各周波数別の信号を選択する回路や、異なる周波数の信号を混合して1つの信号として出力する回路等に用いられるものである。

上記異なる周波数を含む信号から各周波数別の複数の信号を選択する例として、例えば電波逆探知システムを挙げることができる。電波逆探知システムとは、未知の方向から自分の方向に放射されて進行してくる電波を探知し、電波の到来方向、周波数及び波形等の種々の性質を検出するための

現が困難なことである。同輪給電線、共振器を用いるような高周波フィルタでは、特にこの問題が深刻である。

カスケード型：

この形式の周波数チャンネル分波器は、第10図に示すような構成になっており、各チャンネル分離回路(14-1)、(14-2)、…、(14-n)は、第11図に示すようにハイブリッド回路(HVB)とバンドパスフィルタ(BPP)とで構成されている。

この形式では、形態上の問題点としては、回路が複雑になること及びこれに伴ないコストが高くなり、さらには小型化が困難であることが挙げられる。また、特性上の問題点としては、チャンネル間アイソレーションがハイブリッド回路(HVB)のアイソレーションによって決まってしまう、大きな値が得られないことである。

アイソレータ型：

この形式のチャンネル分波器の構造を第12図に示す。

先に述べた並列型のチャンネル分波器は、通過

う問題がある。

サーキュレータ型：

この形式の構造を第13図に示す。サーキュレータ型周波数チャンネル分波器は、上述したアイソレータ型の問題点であるチャンネル数の増加に伴う通過損失 $T_L$ の増大を解決している。しかし、この方式のサーキュレータ(18-1)、(18-2)、(18-3)、…、(18-n)は、各チャンネルのバンドパスフィルタの通過帯域外では、信号伝送線路(18)として機能しているため、チャンネル分波器として分波可能な周波数帯域がサーキュレータの帯域幅によって左右される。一般に、サーキュレータは、その帯域が狭く、このことがこの方式における問題点である。

この発明は、前項で述べた種々の形式の周波数チャンネル分波器のうち、並列型のものに向けられている。この方式の分波器は、広帯域、軽量かつ同軸線路形式で構成しやすいという利点がある。しかし、並列型のチャンネル分波器の問題点は、前述のように、隣接チャンネルの入力インピー

ダス域外では、各チャンネルのバンドパスフィルタは開放状態として機能することを開発として設計されている。しかし、あるチャンネルの通過帯域のクロスオーバー周波数付近で入力インピーダンスの低い箇所が生じた場合、そのチャンネルの通過帯域が隣接チャンネルの通過帯域と重なってしまう。その重なりは並列の低アドミタンスとして作用し、隣接チャンネルの通過損失特性にリップルを生じさせる原因となる。

そこで、アイソレータ型では、第12図に示すように、各チャンネルの入力端にアイソレータ(15-1)、(15-2)、…、(15-n)を挿入することにより、チャンネル相互間における入力インピーダンスの変化による影響を排除するようにされている。

しかし、この方式では、各チャンネルを構成するアイソレータ(15-1)、(15-2)、…、(15-n)及びバンドパスフィルタ(BPP1)、(BPP2)、…、(BPPn)が、いずれも、広帯域な整合負荷として入力信号伝送線路(18)に並列に接続されることとなるため、チャンネル数が増すごとに通過損失が増加するとい

ふの影響を受けやすいということである。

<目的>

この発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、並列型の周波数チャンネル分波器における、通過帯域のクロスオーバー周波数付近で特性劣化が生じるという問題点を解消して、特性の優れた周波数チャンネル分波器を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

上記の目的を達成するためのこの発明の周波数チャンネル分波器は、信号伝送線路と各バンドパスフィルタとの間の接続部に、直列に、抵抗を挿入したことを特徴とするものである。

<作用>

上記の構成の周波数チャンネル分波器によれば、信号伝送線路とバンドパスフィルタとの間に挿入された抵抗は、バンドパスフィルタの通過帯域外での入力インピーダンス低下領域のインピーダンスを補償する作用をする。したがって、入力インピーダンスの低下の度合に合わせ、抵抗の値を調

この原因を解説すれば、既に述べたようにクロソバ周波数付近で、バンドパスフィルタの入力インピーダンスが低くなる箇所が生じるためである。

リップル発生のメカニズムを詳細に分析した結果は、次のとおりである。

設計したチェビチエフ型バンドパスフィルタ単体(第2チャンネル)の入力インピーダンスを求めると、第17図のスミス図表に示すようになる。

第17図より、フィルタの入力インピーダンスが低くなる箇所( $Z_1$ )、( $Z_2$ )が存在する。この入力インピーダンスが低くなる箇所( $Z_1$ )、( $Z_2$ )の周波数は、隣接チャンネルである第1チャンネルのリップル点 $L_0$ 及び第3チャンネルのリップル点 $L_0$ に相当する。各チャンネルが並列に構成されている場合、リップル点での入力インピーダンスの低下はアドミタンスの和として動く。このため、第1チャンネルの通過損失特性のリップル点 $L_0$ に関しては、第2チャンネルの入力アドミタンス $Y_1 = 1/Z_1$ と、第3チャンネル

の入力アドミタンスの和が関与する。このアドミタンスの和を $Y_s$ とすると、 $Y_s$ は計算により求められる、

$$Y_s = 1 + j \cdot 1 + 1 \quad (\text{規格化値})$$

となる。このアドミタンスが第1チャンネルのバンドパスフィルタの前の伝送線路に並列に入っていると考えるとよい。このアドミタンスの通過損失は、次の式(1)で表わされる。

$$10 \log_{10} [1 + Y_s^2 / 4] \dots (1)$$

(1)式を計算すると、約4.6 dBであり、第1チャンネルのリップル点 $L_0$ のリップル値4 dBにほぼ等しい値となっている。

③ フィルタに直列に抵抗を挿入することの検討:

上記リップル発生のメカニズムの検討をふまえて、並列型周波数チャンネル分波器の構成において、フィルタと伝送線路との接続部に直列に抵抗を挿入したものを設計した。具体例として、第1

図に示されるバンドパスフィルタ(0)としてこの項の①で設計したチェビチエフ型バンドパスフィルタを使用し、各抵抗値(B)の値を30Ω、チャンネルの帯域幅22 MHz、最低チャンネルの中心周波数 $f_1 = 747 \text{ MHz}$ 、最高チャンネルの中心周波数 $f_2 = 1253 \text{ MHz}$ として、チャンネル数24の並列一抵抗挿入型の周波数チャンネル分波器を構成した。

この周波数チャンネル分波器における第2チャンネルのバンドパスフィルタ(中心周波数 $f_2 = 769 \text{ MHz}$ )の通過損失特性は第18図に示すものであった。

第18図によって確認できるように、抵抗値(B)のないチェビチエフ型バンドパスフィルタの3チャンネル並列接続の場合の通過損失特性(第16図)に比べ、リップルが目立たなくなっていることがわかる。また、通過損失は大きくなっているものの、全体の特性は、第14図に示すチェビチエフ型バンドパスフィルタ単体構成の通過損失特性に近くなっていることがわかる。

このように各チェビチエフ型バンドパスフィルタに直列に30Ωの抵抗値(B)を挿入した場合の入力インピーダンスを求めると、第19図のスミス図表に表わすとおりであった。第19図の抵抗を有するチェビチエフ型バンドパスフィルタの入力インピーダンスと、第17図のチェビチエフ型バンドパスフィルタ単体の入力インピーダンスとを比較検討すれば、第17図の入力インピーダンス低下箇所( $Z_1$ )、( $Z_2$ )は、抵抗値(B)を挿入することにより、インピーダンスの高い側( $Z_1'$ )、( $Z_2'$ )に移動していることが明瞭である。

以上の結果、複数個のチェビチエフ型バンドパスフィルタを信号伝送路に並列に接続して周波数チャンネル分波器を構成する場合に、信号伝送線路と各フィルタとの間に各フィルタの入力インピーダンスの低下を補償する抵抗を挿入すれば、リップルを低減できることが確認できた。

(2) 分析・検討:

① リップル低減度と抵抗値との関係の分析・

ル分波器の構成図、

第13図はサーキュレータを用いた周波数チャネル分波器の構成図、

第14図は実施例で設計したチェビチエフ型バンドパスフィルタ単体の通過損失特性図、

第15図は並列3段構成のチェビチエフ型バンドパスフィルタの通過損失特性図、

第16図は第15図の第2チャンネルの特性を抜き出した図、

第17図はチェビチエフ型バンドパスフィルタ単体の入力インピーダンスを示すスミス図表、

第18図は抵抗の挿入により特性が改善されたチェビチエフ型バンドパスフィルタの通過損失特性図、

第19図は第18図に示すチェビチエフ型バンドパスフィルタの入力インピーダンスを示すスミス図表、

第20図は直列に挿入した抵抗値をパラメータにとったリップル改善度を表す通過損失特性図、

第21図は抵抗値を横軸にとってリップル、イ

ンサーションロス及びリップル点のロスの関係を示すグラフである。

(18A), (18A') ... 伝送線路としての同軸線路、

(B1) ~ (Bn) ... 抵抗体、

(C1) ~ (Cn) ... バンドパスフィルタ

特許出願人 住友電気工業株式会社

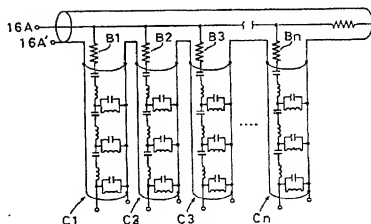
代理人 井理士 亀 井 弘 勝

(ほか1名)

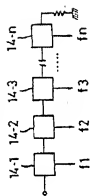


符 号	名 称
(18A), (18A')	同 軸 線 路
(B1) ~ (Bn)	抵 抗 体
(C1) ~ (Cn)	バ ン ド パ ス フ ィ ル タ

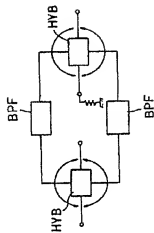
第 1 図



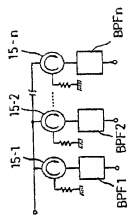
第10図



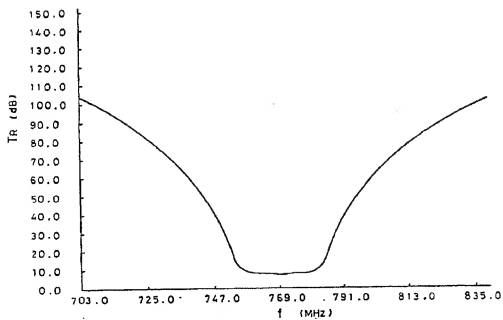
第11図



第12図

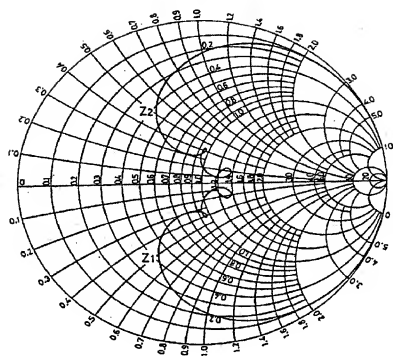


第14図

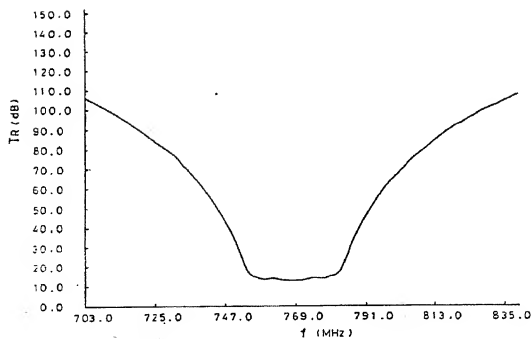


図面の符号

第 17 図



第 18 図



昭和63年1月14日

特許庁長官 小川 邦夫 殿



## 1. 事件の表示

昭和62年 特 許 願 第247653号

## 2. 発明の名称

周波数チャンネル分波器

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人



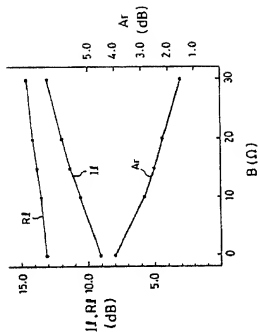
住 所 大阪市東区北浜5丁目15番地  
 名 称 (213)住友電気工業株式会社  
 代表者 川 上 智 郎

## 4. 代 理 人

住 所 大阪市南区八幡町28番地  
 第三松堂ビル4階 番06 (211)8321  
 氏 名 (7515)弁護士 亀 井 弘 勝  
 住 所 大阪市南区八幡町28番地  
 第三松堂ビル4階 番08 (211)8321  
 氏 名 (9270)弁護士 渡 辺 隆 文



第 21 図



## 5. 補正命令の日付

昭和62年12月2日 (発送日昭和62年12月22日)

## 6. 補正の対象

図 面

## 7. 補正の内容

- (1) 添付図面中、「第17図」および「第19図」を別紙の通り訂正する。